

Respons Pertumbuhan Dua Varietas Bibit Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Akibat Pemberian Bokashi Kulit Buah Kakao

Markeri Wisudawan*, Anis Tatik Maryani, Ermadani

Universitas Jambi, Indonesia

Email: markeri.wisudawan@gmail.com*, anistatik@unja.ac.id, ermadani@unja.ac.id

Keywords	Abstract
cocoa pod husk bokashi; MCC 02; BB 01; vegetative growth	<i>Cocoa (Theobroma cacao L.) is a strategic plantation commodity playing a vital role in Indonesia's economy; however, its productivity faces various constraints, notably poor seedling quality, declining soil fertility, and suboptimal utilization of organic waste. This study aimed to examine the interaction between cocoa varieties and dosages of cocoa pod husk bokashi, analyze the effect of bokashi application on cocoa seedling growth, and compare the growth responses of two cocoa seedling varieties: MCC 02 and BB 01. The research was conducted in Alam Barajo District, Jambi City, over a four-month period. It was an experimental study employing a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two factors: the first factor being cocoa varieties (MCC 02 and BB 01), and the second factor being cocoa pod husk bokashi dosages (100% inorganic/no bokashi, 200 g/polybag, 300 g/polybag, and 400 g/polybag). The experiment comprised 8 treatment combinations with 5 replications, resulting in 40 experimental units. Each unit consisted of 5 plants making a total of 200 plants with 3 plants selected as samples. Observed parameters included plant height, stem diameter, number of leaves, leaf area, root volume, shoot dry weight, root dry weight, seedling quality index, and net assimilation rate. Data were analyzed using ANOVA, and if significant effects were found, the analysis was followed by the Honestly Significant Difference (HSD) test. The results indicated an interaction between the two cocoa seedling varieties and the application of various cocoa pod husk bokashi dosages regarding the parameters of stem diameter, shoot dry weight, and seedling quality index. Regarding stem diameter and seedling quality index, a minimum bokashi dosage of 200 g/polybag is suitable for both the MCC 02 and BB 01 varieties; however, for the shoot dry weight parameter, the MCC 02 variety showed a significant response at a dosage of 300 g/polybag, whereas the BB 01 variety required a minimum dosage of 200 g/polybag. The application of various dosages of cocoa pod husk bokashi specifically at 200 g/polybag influenced plant height, leaf count, and leaf area. A dosage of 300 g/polybag influenced root volume and root dry weight. Differences in growth were observed between the MCC 02 and BB 01 cocoa seedling varieties regarding leaf count and leaf area.</i>
Kata kunci	Abstrak
bokashi kulit buah kakao; MCC 02; BB 01; pertumbuhan vegetatif	Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) merupakan komoditas perkebunan strategis yang berperan penting dalam perekonomian Indonesia, namun produktivitasnya masih menghadapi berbagai kendala, terutama rendahnya kualitas bibit, penurunan kesuburan tanah, dan belum optimalnya pemanfaatan limbah organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji interaksi antara varietas kakao dan dosis bokashi kulit buah kakao, menganalisis pengaruh pemberian bokashi terhadap pertumbuhan bibit kakao, serta membandingkan respons pertumbuhan dua varietas bibit kakao, yaitu MCC 02 dan BB 01. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Alam Barajo, Kota Jambi, selama empat bulan. Penelitian ini

merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua Faktor: dengan faktor pertama Varietas Kakao MCC 02 dan BB 01 serta faktor kedua dosis bokashi kulit buah kakao, 100% anorganik (tanpa pemberian bokashi), 200 g/polybag, 300 g/polybag, dan 400 g/polybag. Percobaan ini terdiri dari 8 taraf dengan 5 kali ulangan, di dapat 40 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 5 tanaman dengan total tanaman keseluruhan yaitu 200 tanaman, dan diambil 3 tanaman yang akan dijadikan sampel, parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun, volume akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar, indeks mutu bibit dan laju asimilasi bersih. Data di analisis menggunakan ANOVA dan jika terdapat pengaruh dilanjutkan dengan uji Beda nyata jujur (BNJ). Hasil penelitian menunjukkan interaksi pada dua varietas bibit kakao dengan pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao pada parameter pengatan diameter batang, bobot kering tajuk dan indeks mutu bibit. Pada diameter batang dan indeks mutu bibit dari varietas MCC 02 dan BB 01 dapat menggunakan dosis minimum bokasi 200 g/polybag, sedangkan untuk parameter bobot kering tajuk pada varietas MCC 02 menunjukkan hasil yang berpengaruh terhadap dosis 300 g/polybag dan untuk varietas BB 01 menggunakan dosis minumam bokashi 200 g/polybag. Pengaruh pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao pada dosis 200 g/polybag terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun. Pada dosis bokashi 300 g/polybag berpengaruh terhadap volume akar dan bobot kering akar. Terdapat perbandingan pertumbuhan dua varietas bibit kakao MCC 02 dan BB 01 terhadap parameter jumlah daun dan luas daun.

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L) merupakan salah satu komoditas unggulan strategis perkebunan yang memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia dan merupakan salah satu komoditas perkebunan Indonesia yang di ekspor ke pasar internasional terutama Amerika Serikat, beberapa negara Eropa, dan Jepang (Pusat penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2022). Kakao Indonesia sangat diminati oleh negara-negara lain karena kandungan lemak kakaonya berbeda dengan negara-negara Afrika yaitu rendahnya kandungan *Free Fatty Acid* (FFA) dan titik leleh tinggi. Buah kakao yang diolah menjadi bahan mentah (bubuk kakao) yang memiliki banyak manfaat bagi tubuh manusia seperti antioksidan yang tinggi, mencegah dan melawan kanker, menurunkan tekanan darah, mengurangi resiko serangan jantung dan mencegah penyakit pikun. Selain manfaat tersebut, bahan mentah (bubuk kakao) dipakai untuk industri makanan seperti coklat, permen, susu serta untuk industri kecantikan (Fanani, 2019).

Provinsi Jambi termasuk dalam daerah penghasil kakao, produktivitas kakao perkebunan rakyat di Provinsi Jambi mengalami penurunan pada tahun 2025. Pada tahun 2022 produktivitas kakao mencapai angka 589 kg/ha turun menjadi 552 kg/ha ditahun 2025, sedangkan pada tahun 2024 angka estimasi produktivitas kakao menjadi 556 kg/ha. Produktivitas kakao di Provinsi Jambi masih dibawah produktivitas Kakao nasional tahun 2025 yaitu 717 kg/ha (Direktorat Jendral Perkebunan, 2026). Minimnya produktivitas kakao disebabkan sejumlah masalah mulai dari hilangnya nutrisi tanah secara permanen akibat penggunaan pupuk anorganik dengan praktik pertanian yang kurang baik, karakteristik pohon yang sudah tua, rentan terserang hama dan penyakit, minimnya para petani untuk berbudidaya, peremajaan belum secara keseluruhan terjadi, dan pengendalian mutu bibit yang kurang baik maka produktivitas sulit ditingkatkan. Maka dibutuhkan peremajaan pada tanaman kakao

untuk meningkatkan produksi kakao diperlukan bibit unggul (Direktorat Jendral Perkebunan, 2025).

Rendahnya kualitas mutu biji kakao umumnya disebabkan karena biji kakao tanpa melalui proses pascapanen yang baik khususnya fermentasi, selain dari budidaya kakao yang kurang baik. Menurunnya luas areal tanaman menghasilkan, dan luas areal tanaman tidak menghasilkan atau tanaman rusak semakin meningkat tanpa adanya peremajaan, serangan hama dan penyakit, konversi lahan Perkebunan kakao menjadi komoditas pertanian lainnya dan konversi menjadi lahan nonpertanian (Ariningsih *et al*, 2021).

Penggunaan bibit yang berkualitas merupakan salah satu faktor yang penting untuk meningkatkan produktivitas pada tanaman kakao. Pembibitan bertujuan untuk mendapatkan pertumbuhan dan perkembangan awal bibit yang lebih baik. Selain pembibitan, pemupukan juga merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan kuantitas maupun kualitas tanaman (Hasibuan *et al*, 2022).

Bibit kakao berkualitas, selain menggunakan klon unggul juga perlu dipadukan dengan penggunaan beberapa dosis pupuk organik seperti, bokashi sebagai media tanam sehingga dapat menghasilkan pertumbuhan dan performa bibit yang optimal. Penggunaan bibit menggunakan klon unggul diharapkan dapat menghasilkan bibit yang unggul pada berbagai dosis pupuk organik bokashi sebagai sumber unsur hara, air dan keadaan media tanam yang gembur (Slamet *et al*, 2023).

Bokashi merupakan pupuk organik yang dihasilkan dari fermentasi bahan-bahan organik (Vicente *et al.*, 2020) dengan memanfaatkan bantuan mikroorganisme pengurai (Olle, 2021; Lahmer *et al.*, 2022). **Proses fermentasi tersebut menghasilkan pupuk organik yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Rahmi et al., 2022), serta meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Menezes et al., 2021).** Bahan baku pembuatan bokashi sangat beragam salah satunya adalah kulit buah kakao, serasah tanaman dan sekam padi. Bokashi mampu meningkatkan pertumbuhan pada fase awal dan akhir tanaman, diantaranya pada fase perkecambahan biji, pembibitan, kandungan klorofil, luas daun, jumlah daun, tinggi tanaman, nutrisi tanaman, gula, total padatan terlarut, asam organik, asam askorbat, serta produksi tanaman seperti diameter buah, ukuran buah, bahan segar dan kering (Phooi *et al*, 2022). Menurut hasil penelitian Poleuleng, *et al* (2023). Aplikasi pupuk bokashi terhadap pertumbuhan bibit kakao klon Sulawesi 2, dapat disimpulkan Pupuk Bokashi memberikan pengaruh terhadap tinggi bibit, jumlah daun, luas daun, diameter batang, bobot basah dan bobot kering tanaman. Dosis pupuk Bokashi yang direkomendasikan adalah 300 g/polybag.

Perbanyakan Tanaman Kakao mulai dari penggunaan bibit yang berkualitas merupakan salah satu faktor untuk meningkatkan produktivitas pada tanaman kakao. Pembibitan bertujuan untuk mendapatkan pertumbuhan dan perkembangan awal bibit yang lebih baik dan penggunaan pupuk juga merupakan salah satu faktor penunjang agar dapat menghasilkan bibit tanaman yang berkualitas. Penggunaan bibit unggul dan dosis pupuk organik bokashi sebagai sumber nutrisi, air dan keadaan media tanam yang gembur, maka dari itu; Tujuan Penelitian ini yaitu Mengkaji interaksi antara varietas dan dosis terhadap pertumbuhan bibit kakao. Mengkaji pengaruh pemberian bokashi kulit buah kakao terhadap pertumbuhan bibit kakao. Membandingkan perbedaan dari dua varietas bibit kakao akibat pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao.

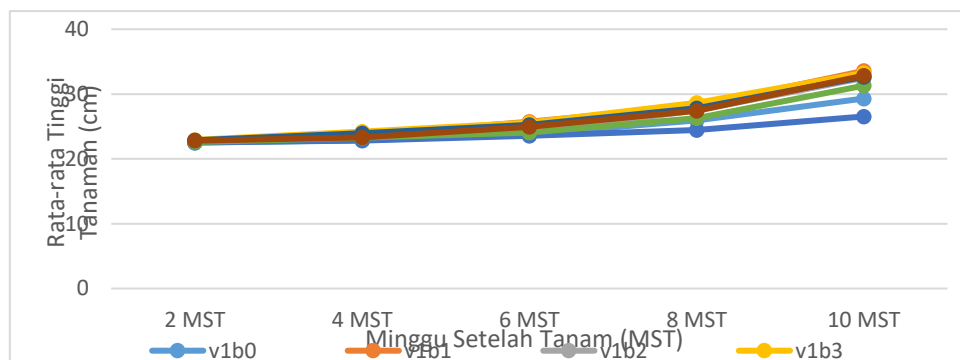
METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan faktor pertama Varietas Kakao MCC 02 dan BB 01 serta faktor kedua dosis bokashi kulit buah kakao, 100% anorganik (tanpa pemberian bokashi), 200 g/polybag, 300 g/polybag, dan 400 g/polybag. Percobaan ini terdiri dari 8 taraf perlakuan dengan 5 kali ulangan, sehingga di dapat 40 satuan percobaan. Setiap plot percobaan terdiri dari 5 tanaman dengan total tanaman keseluruhan yaitu 200 tanaman, dan diambil 3 tanaman yang akan dijadikan sampel. Jarak antar polybag 30cm, jarak antar satuan percobaan 50 cm dan jarak antar ulangan 50 cm. Pengamatan dilakukan sampai umur bibit 10 MST dengan interval 2 minggu sekali terhadap tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun. Luas daun, volume akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar, indeks mutu bibit dan laju asimilasi bersih dilakukan pada akhir penelitian. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga ujung titik tumbuh, diameter batang diukur menggunakan jangka sorong pada pangkal batang antara tajuk dan leher akar, jumlah daun dihitung dari daun yang sudah terbuka sempurna, luas daun total diukur dari panjang dan lebar daun kemudian dikali dengan kontanta daun kakao, volume akar diukur dengan satuan mili liter, bobot kering tajuk dan bobot kering akar ditimbang pada akhir penelitian setelah di oven pada suhu 80°C dan memiliki berat yang konstan, indeks mutu bibit dan laju asimilasi bersih dihitung setelah semua parameter pengamatan telah didapat. Data di analisis menggunakan ANOVA dan jika terdapat pengaruh dilanjutkan dengan uji Beda nyata jujur (BNJ).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman pada dua varietas bibit kakao terhadap pemberian bokashi kulit buah kakao pada setiap pengamatan dari umur 2 MST sampai dengan 10 MST dapat dilihat pada gambar.



Keterangan :

v₁b₀=Varietas MCC 02 + 100% anorganik v₂b₀= Varietas BB 01 + 100% anorganik
v₁b₁=Varietas MCC 02 + bokashi 200 g/polybag v₂b₁= Varietas BB 01 + bokashi 200 g/polybag
v₁b₂=Varietas MCC 02 + bokashi 300 g/polybag v₂b₂= Varietas BB 01 + bokashi 300 g/polybag
v₁b₃=Varietas MCC 02 + bokashi 400 g/polybag v₂b₃= Varietas BB 01 + bokashi 400 g/polybag

Gambar 1. Grafik rata-rata tinggi tanaman (cm) umur 2 minggu setelah tanam sampai 10 minggu setelah tanam.

Tinggi tanaman bibit kakao dari umur 2 MST sampai berumur 10 MST dapat dilihat pada gambar diagram tinggi tanaman pada setiap perlakuan menunjukkan tinggi pada minggu ke 2 sampai minggu ke 10. Pertambahan tinggi tanaman mulai meningkat pada minggu ke 4 hingga minggu ke 10, namun pada setiap perlakuan mulai dari v1b0 hingga v2b3 masih mengalami pertumbuhan tinggi yang cukup besar pada minggu ke 10, pada perlakuan v1b1 memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian bokashi kulit buah kakao memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 10 minggu setelah tanam (Lampiran 6). Tinggi tanaman dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao umur 10 MST dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman (cm) dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao umur 10 MST

Varietas	Dosis Bokashi				Rata - rata
	100% anorganik	200 g/ polybag	300 g/ polybag	400 g/ polybag	
MCC 02	29.3	33.57	32.49	33.24	32.15
BB 01	26.54	31.29	32.64	32.84	30.82
Rata-rata	27.92 b	32.43 a	32.56 a	33.04 a	

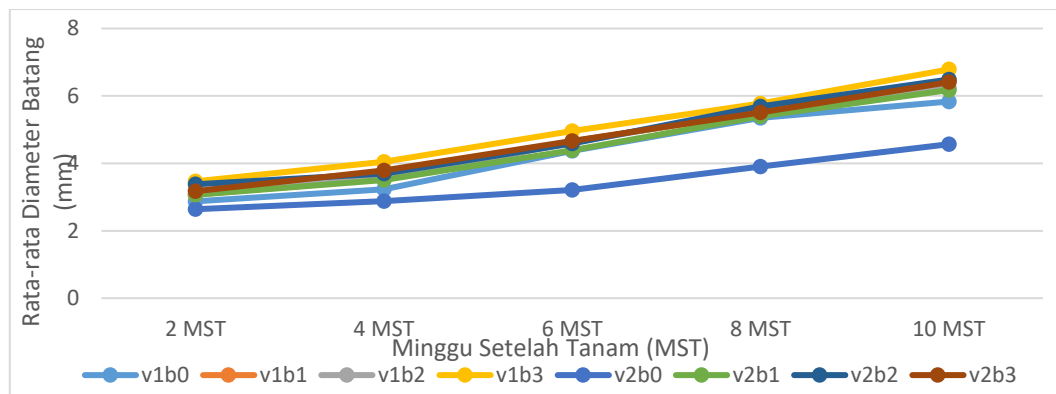
Keterangan : Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut Tukey HSD ($p=0.05$).

Dari hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) tinggi tanaman dari dua varietas bibit kakao MCC 02 dan BB 01 menunjukkan tidak berbeda nyata pada dua varietas yang di uji, kemudian pada perlakuan pemberian dosis bokasi kulit buah kakao pada 200 g/polybag berbeda nyata dengan tanpa pemberian dosis bokashi dengan perlakuan 100% anorganik dan pada pemberian berbagai dosis bokashi tidak berbeda nyata.

4.1.2 Diameter Batang (mm)

Diameter batang bibit kakao dari umur 2 MST sampai berumur 10 MST dapat dilihat pada gambar diagram diameter batang pada setiap perlakuan menunjukkan tinggi pada minggu ke 2 sampai minggu ke 10. Diameter batang mulai meningkat pada minggu ke 4 hingga minggu ke 10, namun pada setiap perlakuan mulai dari v1b0 hingga v2b3 masih mengalami pertumbuhan tinggi yang cukup besar pada minggu ke 10, pada perlakuan v1b3 memiliki diameter batang yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Diameter Batang pada dua varietas bibit kakao terhadap pemberian bokashi kulit buah kakao pada setiap pengamatan dari umur 2 MST sampai dengan 10 MST dapat dilihat pada gambar 4.2.



Keterangan :

v_{1b0}=Varietas MCC 02 + 100% anorganik v_{2b0}= Varietas BB 01 + 100% anorganik
v_{1b1}=Varietas MCC 02 + bokashi 200 g/polybag v_{2b1}= Varietas BB 01 + bokashi 200 g/polybag
v_{1b2}=Varietas MCC 02 + bokashi 300 g/polybag v_{2b2}= Varietas BB 01 + bokashi 300 g/polybag
v_{1b3}=Varietas MCC 02 + bokashi 400 g/polybag v_{2b3}= Varietas BB 01 + bokashi 400 g/polybag

Gambar 2. Grafik rata-rata diameter batang (mm) umur 2 minggu setelah tanam sampai 10 minggu setelah tanam.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang berpengaruh nyata antara dua varietas bibit kakao terhadap pemberian bokashi kulit buah kakao pada variabel pengamatan diameter batang tanaman umur 10 MST (Lampiran 7). Diameter batang dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai bokashi kulit buah kakao umur 10 MST dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Diameter batang (mm) dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao umur 10 MST

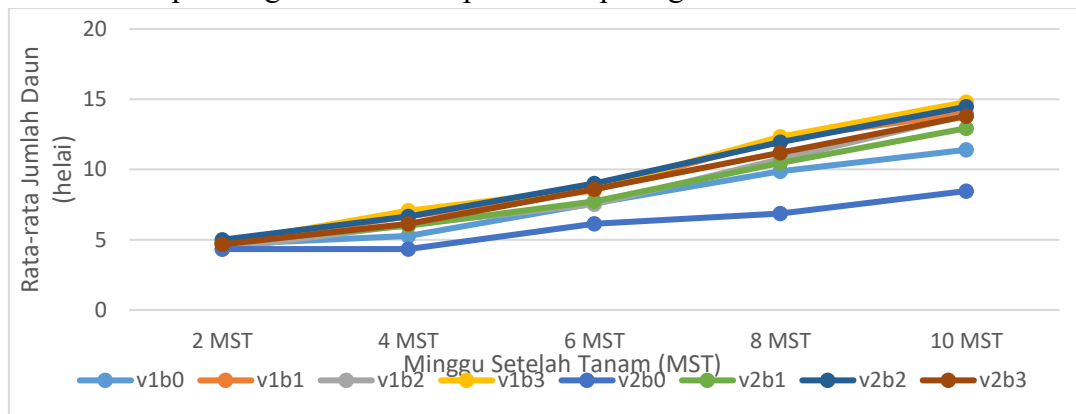
Varietas	Dosis Bokashi			
	100% anorganik	200 g/ polybag	300 g/ polybag	400 g/ polybag
MCC 02	5.83 B	6.46 AB	6.24 AB	6.78 A
	a	a	a	a
BB 01	4.56 B	6.17 A	6.48 A	6.40 A
	b	a	a	a

Keterangan : Angka-angka pada baris yang diikuti huruf besar yang sama dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut Tukey HSD ($p=0.05$).

Dari hasil uji beda nyata jujur (BNJ) atau Tukey HSD method diameter batang menunjukkan varietas MCC 02 berbeda nyata terhadap pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao pada dosis 400 g/polybag dan memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan 100 % anorganik, pada varietas BB 01 menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap perlakuan 100% anorganik (tanpa pemberian bokashi), tetapi varietas BB 01 tidak berbeda nyata terhadap pemberian berbagai dosis bokashi 200 g/polybag, 300 g/polybag, 400 g/polybag, yang mana pada dosis bokashi 200 g/polybag menunjukkan perbedaan yang nyata dan sudah mampu memberikan hasil diameter batang yang berbeda nyata dengan perlakuan 100 % anorganik (tanpa pemberian bokashi).

4.1.3 Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun bibit kakao dari umur 2 MST sampai berumur 10 MST dapat dilihat pada gambar diagram diameter batang pada setiap perlakuan menunjukkan tinggi pada minggu ke 2 sampai minggu ke 10. Pertambahan tinggi tanaman mulai meningkat pada minggu ke 4 hingga minggu ke 10, namun pada setiap perlakuan mulai dari v1b0 hingga v2b3 masih mengalami pertumbuhan tinggi yang cukup besar pada minggu ke 10, pada perlakuan v1b3 memiliki jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Jumlah daun pada dua varietas bibit kakao terhadap pemberian bokashi kulit buah kakao pada setiap pengamatan dari umur 2 MST sampai dengan 10 MST dapat dilihat pada gambar 4.3.



Ket :v₁b₀ = Varietas MCC 02 + 100% anorganik

v₁b₁ = Varietas MCC 02 + bokashi 200 g/polybag

v₁b₂ = Varietas MCC 02 + bokashi 300 g/polybag

v₁b₃ = Varietas MCC 02 + bokashi 400 g/polybag

v₂b₀ = Varietas BB 01 + 100% anorganik

v₂b₁ = Varietas BB 01 + bokashi 200 g/polybag

v₂b₂ = Varietas BB 01 + bokashi 300 g/polybag

v₂b₃ = Varietas BB 01 + bokashi 400 g/polybag

Gambar 3. Diagram rata-rata jumlah daun (helai) umur 2 minggu setelah tanam sampai 10 minggu setelah tanam

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada dua varietas bibit kakao MCC 02 dengan bibit kakao BB 01, pada perlakuan pemberian bokashi memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap jumlah daun bibit kakao umur 10 MST (Lampiran 8). Jumlah daun dua varietas bibit kakao dengan pemberian bokashi kulit buah kakao umur 10 MST dapat dilihat pada table 4.8.

Dari hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pada dua varietas bibit kakao menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap jumlah daun bibit kakao antara varietas MCC 02 dengan varietas BB 01, dan pada pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao pada 200 g/polybag, 300 g/polybag dan 400 g/polybag juga menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, akan tetapi pada dosis 200 g/polybag menunjukkan hasil berbeda nyata dengan tanpa pemberian dosis bokashi dengan perlakuan 100% anorganik.

Tabel 3. Jumlah daun (helai) dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao umur 10 MST

Varietas	Dosis Bokashi				Rata-rata
	100% anorganik	200 g/ polybag	300 g/ polybag	400 g/ polybag	
MCC 02	11.4	14	13.86	14.8	13.51 a
BB 01	8.46	12.93	14.46	13.8	12.41 b
Rata-rata	9.93 b	13.46 a	14.16 a	14.3 a	

Keterangan : Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut Tukey HSD ($p=0.05$).

4.1.4 Luas Daun (cm²)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara dua varietas bibit kakao MCC 02 dengan bibit BB 01, pada perlakuan pemberian bokashi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap luas daun bibit kakao umur 10 MST (Lampiran 9). Luas daun dua varietas bibit kakao dengan pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao umur 10 MST dapat dilihat pada table 4. berikut.

Tabel 4. Luas Daun (cm²) dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao umur 10 MST

Varietas	Dosis Bokashi				Rata-rata
	100% anorganik	200 g/ polybag	300 g/ polybag	400 g/ polybag	
MCC 02	52.81	65.06	77.82	78.22	68.48 a
BB 01	39.89	63.91	71.99	70.02	61.45 b
Rata-rata	46.35 b	64.48 a	74.91 a	74.12 a	

Keterangan : Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut Tukey HSD ($p=0.05$).

Dari hasil uji beda nyata jujur (BNJ) atau Tukey HSD method menunjukkan pada dua varietas bibit kakao menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap luas daun bibit kakao antara varietas MCC 02 dengan varietas BB 01, dan pada pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao pada 200 g/polybag, 300 g/polybag dan 400 g/polybag juga menunjukkan hasil tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan tanpa pemberian dosis bokashi dengan perlakuan 100% anorganik.

4.1.5 Volume Akar (ml)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian bokashi kulit buah kakao memberikan pengaruh yang signifikan terhadap volume akar umur 10 MST (Lampiran 10). Volume akar dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai bokashi kulit buah kakao umur 10 MST dapat dilihat pada Tabel 5. berikut.

Tabel 5. Volume akar (ml) dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao umur 10 MST

Varietas	Dosis Bokashi				Rata-rata
	100% anorganik	200 g/ polybag	300 g/ polybag	400 g/ polybag	
MCC 02	2.58	2.37	3.83	4.45	3.31
BB 01	1.48	2.86	3.95	3.84	3.03
Rata-rata	2.03 b	2.62 b	3.89 a	4.14 a	

Keterangan : Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut Tukey HSD ($p=0.05$).

Dari hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao menunjukkan hasil berbeda nyata pada dosis 300 g/polybag dengan dosis bokashi 200 g/polybag tetapi dosis 200 g/polybag tidak berbeda nyata dengan tanpa pemberian bokashi/ 100% anorganik dan dosis 300 g/polybag tidak berbeda nyata dengan dosis 400 g/polybag.

4.1.6 Bobot Kering Tajuk (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang berpengaruh antara dua varietas bibit kakao dengan pemberian dosis bokashi kulit buah kakao terhadap bobot kering tajuk tanaman umur 10 MST (Lampiran 11). Bobot kering tajuk dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai bokashi kulit buah kakao umur 10 MST dapat dilihat pada Tabel 6.

Dari hasil uji beda nyata jujur (BNJ) atau Tukey HSD method menunjukkan bobot kering tajuk varietas MCC 02 tidak berbeda nyata terhadap pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao tetapi pada dosis 400 g/polybag memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan 100 % anorganik, dosis 300 g/polybag menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap dua varietas bibit kakao. Pada varietas BB 01 menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap perlakuan 100% anorganik (tanpa pemberian bokashi) dengan dosis bokashi 300 g/polybag dan 400 g/polybag, tetapi varietas BB 01 tidak berbeda nyata terhadap pemberian berbagai dosis bokashi 200 g/polybag, 300 g/polybag, 400 g/polybag dan perlakuan 100 % anorganik juga tidak berbeda nyata dengan pemberian dosis bokashi 200 g/polybag, yang mana pada dosis bokashi MCC 02 dengan dosis 400 g/polybag dan 300 g/polybag pada varietas BB 01 sudah mampu memberikan hasil bobot kering tajuk yang berbeda nyata.

Tabel 6. Bobot kering tajuk (g) dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao umur 10 MST

Varietas	Dosis Bokashi			
	100% anorganik	200 g/ polybag	300 g/ polybag	400 g/ polybag
MCC 02	3.90 B	4.62 AB	4.29 AB	6.85 A
	a	a	b	a
BB 01	2.13 B	4.39 AB	6.65 A	6.31 A
	a	a	a	a

Keterangan : Angka-angka pada baris yang diikuti huruf besar yang sama dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut Tukey HSD ($p=0.05$).

4.1.7 Bobot Kering Akar (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian bokashi kulit buah kakao memberikan pengaruh yang signifikan terhadap volume akar umur 10 MST (Lampiran 12). Bobot kering akar dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai bokashi kulit buah kakao umur 10 MST dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Bobot kering akar (g) dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao umur 10 MST

Varietas	Dosis Bokashi				Rata - rata
	100% anorganik	200 g/ polybag	300 g/ polybag	400 g/ polybag	
MCC 02	1.05	0.32	0.84	1.82	1.00
BB 01	0.5	0.9	1.19	1.28	0.97
Rata-rata	0.78 b	0.61 b	1.01 ab	1.55 a	

Keterangan : Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut Tukey HSD ($p=0.05$).

Dari hasil uji beda nyata jujur (BNJ) atau Tukey HSD method menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada dua varietas bibit kakao MCC 02 dan BB 01 terhadap bobot kering akar bibit kakao. Pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao menunjukkan hasil berbeda nyata pada dosis 400 g/polybag dengan dosis bokashi 200 g/polybag dan tanpa pemberian bokashi, tetapi pada dosis bokashi 300 g/polybag menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan dosis bokashi 200 g/polybag dan 400 g/polybag.

4.1.8 Indeks Mutu Bibit

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang berpengaruh signifikan terhadap dua varietas bibit kakao dengan pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao terhadap indeks mutu bibit dan memberikan pengaruh berbeda nyata pada perlakuan dosis bokashi, indeks mutu bibit dua varietas bibit kakao terhadap pemberian bokashi kulit buah kakao umur 10 MST dapat dilihat pada (Lampiran 13). Hasil uji lanjut Indeks mutu bibit pada dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai bokashi kulit buah kakao umur 10 MST dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Indeks mutu bibit dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao umur 10 MST

Varietas	Dosis Bokashi			
	100% anorganik	200 g/ polybag	300 g/ polybag	400 g/ polybag
MCC 02	0.53 AB	0.25 B	0.48 B	0.94 A
	a	a	a	a
BB 01	0.24 B	0.51 AB	0.70 A	0.70 A
	a	a	a	a

Keterangan : Angka-angka pada baris yang diikuti huruf besar yang sama dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut Tukey HSD ($p=0.05$)

Dari hasil uji beda nyata jujur (BNJ) atau Tukey HSD method menunjukkan indeks mutu bibit varietas MCC 02 dengan pemberian 400 g/polybag berbeda nyata terhadap pemberian

berbagai dosis bokashi kulit buah kakao tetapi pada pemberian berbagai dosis bokashi memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan 100 % anorganik (tanpa pemberian bokashi), begitu juga pada varietas BB 01 pada dosis 300 g/polybag dan 400 g/polybag berbeda nyata terhadap perlakuan 100% anorganik, tetapi perlakuan 100 g/polybag tidak berbeda nyata dengan dosis 200 g/polybag, dan dosis 200 g/polybag tidak berbeda nyata terhadap pemberian dosis 300 g/polybag dan 400 g/polybag.

4.1.9 Laju Asimilasi Bersih ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{minggu}^{-1}$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa laju asimilasi bersih pada dua varietas bibit kakao terhadap pemberian bokashi kulit buah kakao menunjukkan tidak berpengaruh nyata (Lampiran 14). Rata-rat laju Asimilasi pada dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai bokashi kulit buah kakao umur 10 MST dapat dilihat pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Laju Asimilasi Bersih ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{minggu}^{-1}$) dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao umur 10 MST

Varietas	Dosis Bokashi				Rata - rata
	100% anorganik	200 g/ polybag	300 g/ polybag	400 g/ polybag	
MCC 02	0.3061	0.2366	0.2204	0.3391	0.2755
BB 01	0.1661	0.1202	0.1642	0.2546	0.1763
Rata-rata	0.2361	0.1784	0.1923	0.2968	

Pembahasan

Hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun total, volume akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar, indeks mutu bibit, laju asimilasi bersih menunjukkan pertumbuhan terbaik untuk pembibitan tanaman kakao serta hasil analisis tanah awal dan hasil analisis bokashi kulit buah kakao sebagai acuan untuk mengetahui unsur hara yang terkandung.

Dosis bokashi kulit buah kakao 200 g/polybag terbukti mampu memberikan perbedaan terhadap perlakuan 100% anorganik terhadap variable tinggi tanaman dan diduga merupakan dosis yang cukup efektif untuk pertumbuhan tinggi tanaman bibit kakao dengan rata-rata tinggi tanaman 32.43 cm. Hal ini dikarenakan pada hasil analisis tanah awal hanya memiliki N sebesar 0.18% yang kemudian ditambahkan dengan bokashi kulit buah kakao yang memiliki kandungan N sebesar 3.88 %, berdasarkan hasil analisis bokashi dari PT. Nusa Pusaka Kencana Analytical dan QC Laboratory, kandungan unsur hara N tersebut diduga dapat memacu pertumbuhan vegetatif pada tinggi tanaman bibit kakao. Menurut Hutabarat *et al*, (2016), Pertambahan tinggi bibit sangat erat kaitannya dengan unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor dan kalium. Unsur hara nitrogen merupakan komponen penyusun asam amino, protein dan pembentukan protoplasma sel yang dapat berfungsi dalam merangsang pertumbuhan tinggi tanaman.

Volume akar bibit kakao yang diberikan dosis bokashi kulit buah kakao 300 g/polybag mampu memberikan hasil yang terbaik, hal ini diduga karena pemberian bokashi sebagai campuran media tanam membantu dalam penambahan bahan organik ke dalam tanah yang dapat memperbaiki sifat fisik tanah, menambah kesuburan tanah, meningkatkan kemampuan menahan air, dan menambah ketersediaan nutrisi. Unsur hara P juga berperan dalam

pembentukan sistem perakaran dan pembelahan sel dan diduga karena pemberian bokashi pada media tanam dapat membantu menyediakan unsur hara N dan P bagi tanaman, sesuai dengan hasil analisis kandungan hara N pada bokashi yaitu 3.88% dan P pada bokashi 0.86% sebagai asupan bagi akar tanaman, maka bokashi itulah yang dijadikan sebagai campuran media tanam dan sebagai pupuk bagi tanaman. Pupuk mengandung berbagai jenis unsur hara, salah satunya adalah nitrogen. Unsur hara nitrogen merupakan salah satu unsur yang berperan dalam pertumbuhan tanaman. Sependapat dengan Gigir *et al*, (2014) menyatakan bahwa tujuan dari pemupukan adalah menyediakan kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, salah satunya yaitu ketersediaan unsur hara nitrogen.

Pemberian dosis bokashi kulit buah kakao menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap bobot kering akar bibit kakao pada penggunaan dosis 300 g/polybag, karena diduga dapat mendukung ketersediaan unsur hara yang cukup, kondisi fisik tanah yang gembur, sirkulasi udara yang baik, serta kelembapan yang terjaga tanpa memicu genangan air. Hal ini sesuai dengan hasil analisis kandungan hara yang telah dilakukan pada bokashi menghasilkan kelembapan 49.71% dan K 2.06% dimana unsur hara K sangat dibutuhkan untuk merangsang pembelahan sel dan pembentukan jaringan akar yang kuat, hal ini selaras dengan hasil penelitian Hutabarat *et al*, (2016), yang menunjukkan bahwa pemberian limbah kulit buah kakao yang dicincang memberikan pengaruh yang terbaik pada parameter berat kering akar pada tanaman kakao.

Jumlah daun dan luas daun pada hasil pengamatan faktor tunggal menunjukkan perbedaan yang nyata antara varietas MCC 02 dengan BB 01 yang mana jumlah daun dan luas daun dengan rata-rata tertinggi terdapat pada varietas MCC 02 kemudian diikuti dengan varietas BB 01. Hal ini diduga karena setiap varietas memiliki susunan genetik (potensi genetik) yang berbeda, daya tumbuh yang mengatur ukuran, jumlah, dan laju pertumbuhan daun serta pertumbuhan vegetatif yang baik, secara umum varietas MCC 02 menunjukkan karakter morfologi seperti luas daun dan jumlah daun yang memiliki respon nyata dan spesifik terhadap perbedaan varietas tanaman. Faktor genetik ini juga diduga pada varietas MCC 02 cepat merespon terhadap lingkungan sekitar seperti nutrisi yang tersedia pada tanah dan bokashi yang telah dicampurkan pada media tanam pembibitan. Akan tetapi varietas BB 01 juga memberikan respon terbaik pada hasil jumlah daun dan luas daun total. Hal ini terjadi karena kedua varietas termasuk kedalam jenis klon unggul nasional menurut Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, (2014) dan Badan Riset dan Inovasi Nasional, (2023). Serta sejalan dengan hasil penelitian Khadafi, (2025), yang menyatakan bahwa jumlah dan luas daun sangat menentukan kapasitas tanaman dalam menangkap cahaya serta efisiensi penggunaan unsur hara. Oleh karena itu, varietas yang mampu mempertahankan jumlah daun lebih banyak dan optimal dalam memaksimalkan proses fotosintesis hingga akhir pengamatan adalah varietas MCC 02 karena berpotensi memiliki pertumbuhan dan produksi yang lebih tinggi.

Respon dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao menunjukkan pengaruh terhadap penggunaan varietas dengan dosis bokashi serta menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap variabel pengamatan diameter batang bibit kakao, yang mana pada penggunaan varietas MCC 02 dapat dipadukan dengan pemberian dosis 200 g/polybag dan pada varietas BB 01 juga dengan dosis 200 g/polybag, artinya pada dosis bokashi kulit buah kakao 200 g/polybag sudah mampu memberikan hasil perbedaan diameter batang dari perlakuan berbagai dosis bokashi terhadap penggunaan dua varietas bibit kakao,

Hal ini diduga karena unsur hara Nitrogen (N 3.88%) dan kalium (K 2.06%) berdasarkan analisis hara pada bokashi dapat membantu pertambahan diameter batang karena dapat memperbaiki sifat fisik tanah menjadi gembur serta unsur hara tersebut sangat dibutuhkan tanaman dalam penambahan jumlah sel khususnya pembesaran diameter batang. Menurut Kamga (2018) menyatakan bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman berhubungan dengan ketersediaan unsur hara yang diserap oleh tanaman yang digunakan dalam proses metabolisme tanaman. Dengan meningkatnya proses metabolisme tanaman akan berdampak positif dalam pembentukan diameter batang.

Berdasarkan pengamatan bobot kering tajuk pada dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao pada varietas MCC 02 menghasilkan perbedaan yang nyata terhadap dosis 400 g/polybag dengan 100% anorganik, pada varietas BB 01 pada dosis 300 g/polybag menghasilkan perbedaan yang nyata pada perlakuan 100% anorganik dan pada pemberian dosis bokashi kulit buah kakao 300 g/polybag pada varietas MCC 02 dirasa sudah mampu memberikan perbedaan hasil terhadap varietas BB 01 dan merupakan dosis yang diduga sangat efisien untuk digunakan pada variable pengamatan bobot kering tajuk. Hal ini dikarenakan bokashi kulit buah kakao yang memiliki kandungan unsur hara NPK dapat membantu dalam proses pertumbuhan vegetatif bibit kakao. Sesuai dengan pendapat, Hutubessy *et al*, (2021) mengatakan bahwa nitrogen dalam limbah kulit buah kakao berkontribusi dalam fotosintesis, menghasilkan energi yang mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal, dan sejalan dengan pendapat Hasiholan *et al*, (2017), yang menyebutkan bahwa berat kering tanaman bergantung pada serapan unsur hara, terutama nitrogen yang berperan dalam pembentukan klorofil untuk pertumbuhan. Pertumbuhan tanaman sangat ditentukan oleh faktor genetik dan lingkungan, lingkungan yang sesuai dapat memacu pertumbuhan tanaman yaitu dengan pemupukan yang tepat dan berimbang dapat memacu pertumbuhan lebih baik (Diana *et al*. 2022).

Indeks mutu bibit yang dihasilkan dari dua varietas bibit kakao terhadap pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao dalam penelitian ini menunjukkan varietas MCC 02 dengan pemberian dosis bokashi 400 g/polybag mampu memberikan perbedaan indeks mutu bibit terhadap dosis 200 g/polybag dan 300 g/polybag akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 100% anorganik dan begitu juga pada varietas BB 01 pada dosis 300 g/polybag dan 400 g/polybag berbeda nyata terhadap perlakuan 100% anorganik, tetapi perlakuan 100 g/polybag tidak berbeda nyata dengan dosis 200 g/polybag, dan dosis 200 g/polybag tidak berbeda nyata terhadap pemberian dosis 300 g/polybag dan 400 g/polybag. Akan tetapi perlakuan berbagai dosis bokashi tidak memberikan perbedaan terhadap dua varietas yang digunakan. Berdasarkan hasil pengamatan indeks mutu bibit terdapat adanya interaksi nyata antara varietas dan pemupukan. Artinya, kombinasi spesifik antara varietas tertentu dan dosis pupuk tertentu akan menghasilkan indeks mutu bibit tertinggi, yang tidak berlaku sama jika diterapkan pada varietas lainnya. Indeks mutu bibit mencerminkan berat kering tanaman, yang menunjukkan kondisi nutrisi tanaman serta merupakan indikator yang berkaitan erat dengan ketersediaan unsur hara. Indeks standar mutu bibit menunjukkan kemampuan tanaman untuk bertahan hidup ketika ditanam di lapangan. Nilai indeks mutu juga menentukan kualitas bibit tersebut.

Laju asimilasi bersih pada dua varietas bibit kakao terhadap pemberian dosis bokashi kulit buah kakao (Poleuleng *et al.*, 2023; Wahyuni *et al.*, 2025) tidak berbeda nyata terhadap

laju asimilasi bersih (Anokye et al., 2021) baik dari faktor tunggal penggunaan dua varietas (Herrera et al., 2021) dan faktor pemberian berbagai dosis bokashi (Angrainy et al., 2022). Hal ini diduga kurang efektif dilakukan pada pembibitan yang menggunakan naungan seperti pada penelitian yang telah dilakukan menggunakan naungan 75% sehingga cahaya yang ditelima langsung hanya 25%, yang mana laju asimilasi bersih adalah akumulasi bobot kering per satuan luas daun dalam satu waktu, mencerminkan efisiensi rata-rata fotosintesis pada daun. Hal ini sependapat dengan Zainuddin et al, (2022) yang menyatakan bahwa Naungan cenderung menurunkan nilai laju asimilasi bersih dibandingkan dengan tanpa naungan, menunjukkan bahwa intensitas cahaya memengaruhi hasil asimilasi, tanaman yang tumbuh dengan naungan memiliki kompensasi hasil asimilasi lebih rendah dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh di lokasi dengan cahaya matahari optimal. Selain itu menurut pendapat Mahmudi et al . (2022), yang menyatakan bahwa asimilasi bersih adalah indikator efisiensi rata-rata fotosintesis daun dalam suatu komunitas tanaman. Laju asimilasi bersih cenderung meningkat seiring dengan peningkatan luas daun hingga mencapai suatu batas, setelah itu mengalami penurunan. Dalam tanaman luas daun tertinggi dengan daun muda dapat menyerap cahaya maksimal, memiliki laju fotosintesis yang tinggi dan mengalihkan sebagian besar fotosintat ke bagian tanaman lain, termasuk pada daun-daun bagian bawah dengan pengairan yang cukup. Di sisi lain, pada daun yang berada di bagian bawah, laju fotosintesis lebih lambat karena terhalang oleh daun bagian atas yang menaungi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian respons pertumbuhan dua varietas bibit kakao (*Theobroma cacao* L) terhadap pemberian bokashi kulit buah kakao yaitu terdapat interaksi pada dua varietas bibit kakao dengan pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao pada parameter pengatan diameter batang, bobot kering tajuk dan indeks mutu bibit. Pada diameter batang dan indeks mutu bibit dari varietas MCC 02 dan BB 01 dapat menggunakan dosis minimum bokashi 200 g/polybag, sedangkan untuk parameter bobot kering tajuk pada varietas MCC 02 menunjukkan hasil yang berpengaruh terhadap dosis 300 g/polybag dan untuk varietas BB 01 menggunakan dosis minimum bokashi 200 g/polybag. Pengaruh pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao pada dosis 200 g/polybag terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun. Pada dosis bokashi 300 g/polybag berpengaruh terhadap volume akar dan bobot kering akar. Terdapat perbandingan pertumbuhan dua varietas bibit kakao MCC 02 dan BB 01 terhadap parameter jumlah daun dan luas daun. Untuk meningkatkan pertumbuhan pada pembibitan kakao dapat menggunakan varietas MCC 02 ataupun BB 01 dengan pemberian dosis 200 g/polybag dan 300 g/polybag.

REFERENSI

- Angrainy, R., Maryani, A. T., & Salim, H. (2022). Respons pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap kompos kulit buah kakao. *Jurnal Agroecotania*, 4(1). <https://doi.org/10.22437/agroecotania.v4i1.20431>
- Anokye, E., Lowor, S. T., Dogbatse, J. A., & Padi, F. K. (2021). Potassium application positively modulates physiological responses of cocoa seedlings to drought stress. *Agronomy*, 11(3), 563. <https://doi.org/10.3390/agronomy11030563>

- Ariningsih, E., Helena, J., Purba, Sinuraya, J. F., Septanti, K. S., & Suharyono, S. (2021). Permasalahan dan strategi peningkatan produksi dan mutu kakao Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 19(1), 89–108. <https://doi.org/10.21082/akp.v19n1.2021.89-108>
- Badan Riset dan Inovasi Nasional. (2023). *Varietas unggul baru komoditas perkebunan*. BRIN.
- Diana, S., Yulhasmir, & Wijaya, A. (2022). Peran pupuk N, P dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi ratun. *Agritepa*, 9(2).
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2026). *Statistik perkebunan Indonesia: Komoditas kakao 2024–2026*. Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Gigir, S. F., Rondonuwu, J. J., Kumolontang, W. J. N., & Kawulusan, R. L. (2014). Respon pertumbuhan kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap pemberian pupuk organik dan anorganik. *Jurnal Cocos*, 5(3), 1–7. <https://doi.org/10.35791/cocos.v5i3.5977>
- Hasibuan, H. G., Jamidi, Hafifah, Rafli, M., & Handayani, R. (2022). Respon pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) akibat pemberian pupuk organik cair lamtoro dan pupuk fosfor. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroekoteknologi*, 1(3), 68–72. <https://doi.org/10.29103/jimatek.v1i3.9757>
- Herrera, J. C., Geisert, R. W., Brown, A. N., & Motamayor, J. C. (2021). Interactive and dynamic effects of rootstock and rhizobiome on scion nutrition in cacao seedlings. *Frontiers in Agronomy*, 3, 754646. <https://doi.org/10.3389/fagro.2021.754646>
- Hutabarat, J. B. A., Idwar, & Yoseva, S. (2016). The effect of giving cocoa's exocarpium waste and NPK fertilizer for the cocoa (*Theobroma cacao* L.) seedling's growth. *JOM Faperta*, 3(1).
- Hutubessy, J. I. B., Fowo, K. Y., & Paso. (2021). Respon tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) pada berbagai dosis pupuk kompos dari kulit buah kakao. *Agrica*, 14(1), 11–22. <https://doi.org/10.37478/agr.v14i1.984>
- Kamga, K. M. D. D. T., Tchatchoua, R. G., Caspa, G., Yombo, A., & Bessa, L. J. (2018). Rooting ability of cocoa (*Theobroma cacao* L.) stem cuttings: Effect of genotype, cutting type, hormone concentration and their interactions. *Asian Journal of Agricultural and Horticultural Research*, 1(2), 1–10.
- Lahmer, R. A., Munawar, A., & Sulaiman, M. I. (2022). Study of C/N ratio of organic materials and its application in the production of natural fertilizer (bokashi). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 951(1), 012105. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/951/1/012105>
- Menezes, D., Canteri, M. G., & Rodrigues, J. D. (2021). Bokashi, boiled manure and penergetic applications increased agronomic production variables and may enhance powdery mildew severity of organic tomato plants. *Horticulturae*, 7(2), 27. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7020027>
- Olle, M. (2021). Review: Bokashi technology as a promising technology for crop production in Europe. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 96(2), 145–152. <https://doi.org/10.1080/14620316.2020.1810140>
- Phooi, C. L., Azman, E. A., & Ismail, R. (2022). Role of organic manure bokashi improving plant growth and nutrition: A review. *Sarhad Journal of Agriculture*, 38(4), 1478–1484. <https://doi.org/10.17582/journal.sja/2022/38.4.1478.1484>

- Poleuleng, A. B., Hala, D. M., & Nurnawati, A. A. (2023). Aplikasi pupuk bokashi terhadap pertumbuhan bibit kakao klon Sulawesi 2. *ARMADA: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 1(12), 1326–1331. <https://doi.org/10.55681/armada.v1i12.1059>
- Rahmi, N., Rizali, A., & Khamidah, N. (2022). Uji efektivitas beberapa jenis dekomposer dalam pembuatan bokashi dari purun tikus. *Agroekotek View*, 5(2), 86–95.
- Slamet, Darmawan, & Junaedi. (2023). Respon pertumbuhan bibit kakao hasil sambung pucuk pada pemberian berbagai dosis pupuk bokashi. *Permaculture: Jurnal Ilmu Pertanian & Lingkungan*, 4. <https://doi.org/10.51978/>
- Vicente, N. F. P., Marafeli, É. A. M., Oliveira, J. A. C., Tomita, J. L. C., & Piccoli, R. H. (2020). A bibliographic review on bokashi from the last 20 years. *Research, Society and Development*, 9(10), e4709108339. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8339>
- Wahyuni, W., Arif, L., Kahar, K., & Ramadhan, A. F. (2025). Respon pemberian berbagai dosis bokashi kulit buah kakao terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). *Permaculture: Jurnal Ilmu Pertanian & Lingkungan*, 1(1).